

## AIR SUPPLY DEVICE FOR A VEHICLE SEAT

Patent number: WO2004091967

Publication date: 2004-10-28

Inventor: BARGHEER CLAUDIO (DE); HARTMANN DIETMAR (DE); PFAHLER KARL (DE); RENNER LOTHAR (DE)

Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE); BARGHEER CLAUDIO (DE); HARTMANN DIETMAR (DE); PFAHLER KARL (DE); RENNER LOTHAR (DE)

## Classification:

- international: B60N2/48; B60N2/56; B60N2/48; B60N2/56; (IPC1-7): B60N2/56; B60N2/48

- european: B60H1/34B; B60N2/48F; B60N2/56C4

Application number: WO2004EP01825 20040225

Priority number(s): DE20031017511 20030416

## Also published as:

WO2004091967 (A3)  
DE10317511 (A1)

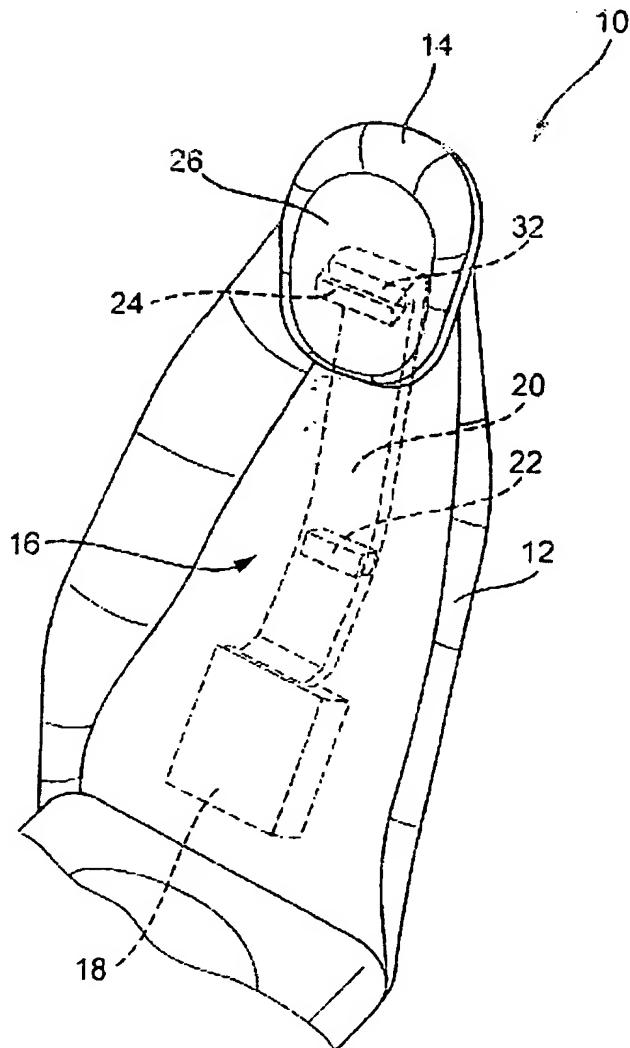
## Cited documents:

DE20104173U  
 DE19949935  
 DE10054010  
 EP0217752  
 EP1323574  
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

## Abstract of WO2004091967

The invention relates to an air supply device for a vehicle seat, comprising an air channel (20) which is arranged on the pressure side of a blower (18). Said channel comprises at least one air discharge opening (24), which is arranged in the area above the seat, and used to supply the head, shoulder and neck areas of a passenger with a flow of air which can be adjusted. A heating element (22) is arranged in the air channel (20) between the blower (18) and the air discharge opening (24). In order to produce an vehicle seat with air supply device whose air flow is even more agreeable to passengers, a grid-shaped element (32) is arranged inside the air channel between the air discharge opening (24) and the heating element (22). As a result, the air flow exiting from the air discharge opening (32) is homogenised and slowed down, and can therefore, transfer more heat from the heating element (22) to the air flow due to said slowdown.



BEST AVAILABLE COPY

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/091967 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60N 2/56, 2/48

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001825

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Februar 2004 (25.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 511.3 16. April 2003 (16.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BARGHEER, Claudio  
[DE/DE]; Aichtalstrasse 82, 71088 Holzgerlingen (DE).  
HARTMANN, Dietmar [DE/DE]; Frontalstrasse 59,  
75392 Deckenpfronn (DE). PFAHLER, Karl [DE/DE];  
Mühlrain 22, 70180 Stuttgart (DE). RENNER, Lothar  
[DE/DE]; Kinzigstrasse 14, 71154 Nufringen (DE).

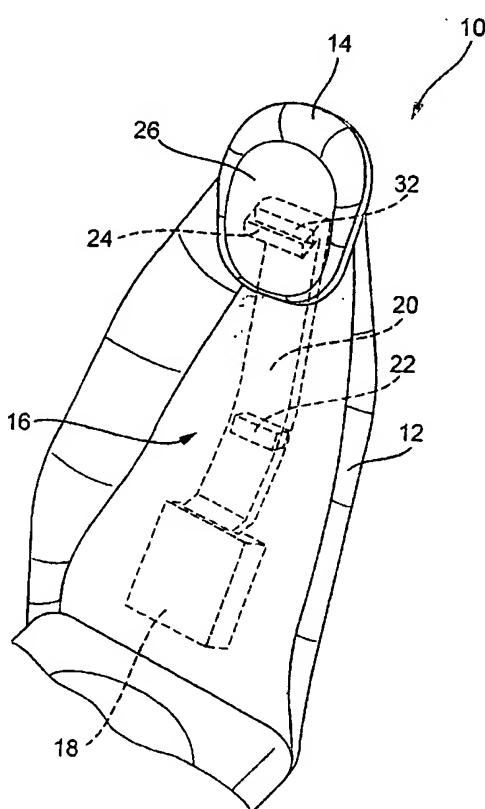
(74) Anwälte: BRANSE, Hermann usw.; DaimlerChrysler  
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106,  
70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR SUPPLY DEVICE FOR A VEHICLE SEAT

(54) Bezeichnung: LUFTVERSORGUNGSEINRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTWAGENSITZ



(57) **Abstract:** The invention relates to an air supply device for a vehicle seat, comprising an air channel (20) which is arranged on the pressure side of a blower (18). Said channel comprises at least one air discharge opening (24), which is arranged in the area above the seat, and used to supply the head, shoulder and neck areas of a passenger with a flow of air which can be adjusted. A heating element (22) is arranged in the air channel (20) between the blower (18) and the air discharge opening (24). In order to produce an a vehicle seat with air supply device whose air flow is even more agreeable to passengers, a grid-shaped element (32) is arranged inside the air channel between the air discharge opening (24) and the heating element (22). As a result, the air flow exiting from the air discharge opening (32) is homogenised and slowed down, and can therefore, transfer more heat from the heating element (22) to the air flow due to said slowdown.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Luftversorgungseinrichtung für einen Kraftwagensitz mit einem druckseitig eines Gebläses (18) angeordneten Luftkanal (20), der wenigstens eine im oberen Bereich des Sitzes vorgesehene Luftausströmöffnung (24) zum Versorgen des Kopf-, Schulter- und Nackenbereiches eines Sitzinsassen mit einem regelbaren Luftstrom aufweist, wobei zwischen dem Gebläse (18) und der Luftausströmöffnung (24) ein Heizelement (22) in dem Luftkanal (20) angeordnet ist. Um eine Luftversorgungseinrichtung für einen Kraftwagensitz zu schaffen, dessen Luftstrom vom Sitzinsassen als noch komfortabler empfunden wird, ist zwischen der Luftausströmöffnung (24) und dem Heizelement (22) ein Gitterelement (32) innerhalb des Luftkanals angeordnet. Hierdurch wird einerseits der aus der Luftausströmöffnung (32) austretende Luftstrom homogenisiert und verlangsamt, und andererseits kann durch dieses Verlangsamung mehr Wärme vom Heizelement (22) auf den Luftstrom übertragen werden.

WO 2004/091967 A2



FI, GB, GD, GE, GH, GM, IIR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

-1-

Luftversorgungseinrichtung für einen Kraftwagensitz

Die Erfindung betrifft eine Luftversorgungseinrichtung für einen Kraftwagensitz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 100 54 010 C1 ist bereits eine derartige Luftversorgungseinrichtung mit einem druckseitig eines Gebläses angeordneten Luftkanal bekannt, der im oberen Bereich des Sitzes eine Luftausströmöffnung zum Versorgen des Kopf-, Schulter- und Nackenbereiches eines Sitzinsassen mit einem regelbaren Luftstrom aufweist. Innerhalb des Luftkanals ist dabei zwischen dem Gebläse und der Luftausströmöffnung ein Heizelement vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Luftversorgungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Luftstrom insgesamt homogener und besser regelbar ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Luftversorgungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

-2-

Bei der Luftversorgungseinrichtung nach der Erfindung ist innerhalb des Luftkanals zwischen der Luftausströmöffnung und dem Heizelement ein Gitterelement angeordnet, durch welches innerhalb des Heizelementes entstandene Turbulenzen des Luftstroms abgemildert werden bzw. der Luftstrom nach dem Durchströmen des Heizelementes homogenisiert wird. Hierdurch ergibt sich ein gleichmäßiger und mit etwas geringerer Geschwindigkeit aus der Luftausströmöffnung der Luftversorgungseinrichtung austretender Luftstrom, der von dem Sitzinsassen insgesamt als sehr komfortabel empfunden wird. Außerdem bewirkt das Gitterelement, dass - in Strömungsrichtung gesehen - zwischen dem Gebläse und vor dem Gitterelement ein Luftstau entsteht, wodurch das Heizelement mehr Wärme auf den Luftstrom übertragen kann. Hierdurch können an der Luftausströmöffnung höhere Austrittstemperaturen erzielt werden. Schließlich dient das Gitterelement auch als Schutz vor Schmutzpartikeln, welche über die Luftausströmöffnung und den Luftkanal insbesondere bis zu dem Heizelement vordringen könnten.

Eine besonders gute vergleichmäßigende Wirkung des Gitterelementes hat sich ergeben, wenn dieses quer und insbesondere senkrecht zur Strömungsrichtung des Luftstromes angeordnet ist.

Außerdem hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn das Gitterelement den gesamten Querschnitt des Luftkanals überdeckt. Hierdurch ist einerseits ein besonders guter Schutz gegen Schmutzpartikel geschaffen und andererseits ergibt sich ein besonders gut vergleichmäßiger Luftstrom.

Durch ein nahe der Luftausströmöffnung innerhalb des Luftkanals angeordnetes Gitterelement kann zudem erreicht

- 3 -

werden, dass der Luftstrom besonders homogen an der Luftausströmöffnung in Richtung des Sitzinsassen austritt.

Weiter hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die Vielzahl von Durchströmöffnungen des Gitterelementes in ihrem lichten Querschnitt verändert werden können. Hierdurch kann sowohl die Homogenität des Luftstromes, wie auch dessen Geschwindigkeit beeinflusst werden. Besonders einfach lässt sich der lichte Querschnitt der Durchströmöffnungen des Gitterelementes verändern, indem zwei nebeneinander angeordnete und gegeneinander verschiebbare Gitter verwendet werden. Dabei haben die beiden Gitter bevorzugt gleiche Maschenweiten. Sind die Maschen jedes Gitters dabei in Überdeckung, so ist der lichte Querschnitt der Durchströmöffnungen maximal groß. Sind hingegen die beiden Gitter um eine halbe Maschenweite in vertikaler und in horizontaler Richtung gegeneinander verschoben, so erreicht man den kleinsten lichten Querschnitt der Durchströmöffnungen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von zwei bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

Fig. 1a, b eine schematische, perspektivische Vorderansicht und eine schematische Seitenansicht auf die Rückenlehne eines Kraftwagensitzes mit der integrierten Luftversorgungseinrichtung nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Rückansicht auf die Luftversorgungseinrichtung gemäß den Figuren

-4-

1a, b, von der im unteren Bereich ein Gebläse und oberhalb des Gebläses der Luftversorgungskanal mit der am oberen Ende angeordneten Luftausströmöffnung erkennbar ist;

Fig. 3a, b eine Perspektivansicht und eine Vorderansicht auf das obere Ende des Luftkanals mit der Luftauslassöffnung gemäß Figur 2, wobei nahe der Luftauslassöffnung erfindungsgemäß ein Gitterelement vorgesehen ist; und in

Fig. 4a, b eine Vorderansicht auf das Gitterelement nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der zwei parallel nebeneinander und gegeneinander verschiebbare Gitter vorgesehen sind.

In den Figuren 1a und 1b ist in schematischer perspektivischer Vorderansicht bzw. in schematischer Seitenansicht die Rückenlehne 10 eines Kraftwagensitzes angedeutet. Von der Rückenlehne 10 ist in Figur 1a lediglich ein rückseitiges Verkleidungsteil 12 und eine Kopfstütze 14 erkennbar. Der Kraftwagensitz ist dabei als Integralsitz ausgebildet, wobei die Kopfstütze 14 in Überdeckung mit der Rückenlehne 10 vor dieser angeordnet ist. Die Kopfstütze 14 ist über nicht gezeigte Führungsmittel gegenüber der Rückenlehne 10 höhenverstellbar. An dem rückwärtigen Verkleidungsteil 12 der Rückenlehne 10 ist eine Luftversorgungseinrichtung 16 befestigt, welche als wesentliche Bauteile ein schematisch angedeutetes Gebläse 18 am unteren Ende der Luftversorgungseinrichtung und einen oberhalb des Gebläses

-5-

18 angeordneten Luftkanal 20 umfasst. Innerhalb des Luftkanals 20 ist in einem Abstand oberhalb und druckseitig des Gebläses 18 ein in Figur 1a lediglich gestrichelt angedeutetes Heizelement 22 vorgesehen, mit welchem der durch das Gebläse 18 erzeugte Luftstrom erwärmt werden kann. Am oberen Ende ist der aufrecht verlaufende Luftkanal 20 nach vorne hin L-förmig abgewinkelt und endet an einer Luftausströmöffnung 24. Der Luftkanal 20 endet dabei im Bereich der Luftausströmöffnung 24 in einer Ebene mit der Vorderseite 26 der Kopfstütze 14. Nahe der Luftausströmöffnung 24 ist innerhalb des Luftkanals 20 ein Gitterelement 32 angedeutet, welches im Weiteren unter Bezugnahme auf die Figuren 3a und 3b bzw. 4a und 4b noch näher erläutert werden wird. In Figur 1b ist darüber hinaus noch eine Seitenwange 28 der Rückenlehne 10 sowie - gestrichelt angedeutet - der Verlauf des Polsterbezuges 30 im zentralen Spiegelbereich der Rückenlehne 10 erkennbar. Hierdurch wird auch erkennbar, dass die Luftversorgungseinrichtung 16 vollständig innerhalb der Rückenlehne 10 angeordnet und lediglich die Luftausströmöffnung 24 von außen sichtbar ist.

In Figur 2 ist in Rückansicht die Luftversorgungseinrichtung 16 gemäß den Figuren 1a und 1b dargestellt. Das am unteren Ende der Luftversorgungseinrichtung 16 erkennbare Gebläse 18 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine nicht erkennbare Einlassöffnung auf, welche an der Vorderseite des Gebläses 16 angeordnet ist. Es ist klar, dass dabei zwischen dem in Figur 1b angedeuteten Polster im Bereich der Spiegelfläche der Rückenlehne 10 und der Einlassöffnung des Gebläses 18 ein Freiraum vorhanden sein muss, aus welchem das Gebläse 18 Luft ansaugen kann. Druckseitig oberhalb des Gebläses 18 ist eine bauchartige Aufweitung 34 des Luftkanals 20

-6-

erkennbar, innerhalb der - wie gestrichelt angedeutet - das Heizelement 22 aufgenommen ist. Am oberen Ende der Luftversorgungseinrichtung 16 ist der L-förmige Teil 36, welcher die Luftausströmöffnung 24 umfasst, als teleskopartig innerhalb des Luftkanals 20 höherverschiebbares Element ausgebildet. Hierdurch kann der L-förmige Teil 36 gemeinsam mit der Kopfstütze 14 höhenverstellt werden. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel besteht sowohl der Luftkanal 20, wie auch das L-förmige Teil 36 aus einem Kunststoff. Das Gehäuse 38 des Gebläses 18 ist dabei einstückig mit dem Luftkanal 20 verbunden. Der Luftkanal 20 mit dem L-förmigen Teil 36 weisen im Wesentlichen über deren gesamte Länge einen etwa rechteckförmigen Querschnitt auf.

In den Figuren 3a und 3b ist in Perspektivansicht bzw. in Vorderansicht der obere Teil des Luftkanals 20 mit dem darin schiebegeführten L-förmigen Teil 36 dargestellt. Insbesondere aus Figur 3a ist erkennbar, dass der obere Teil 38 des L-förmigen Teils 36 etwa waagerecht verläuft. Innerhalb dieses etwa waagerechten Kanalteils 38 ist nahe der Luftausströmöffnung 24 das Gitterelement 32 angeordnet, welches quer zur Strömungsrichtung des den Luftkanal 20 bzw. den oberen Kanalteil 38 durchströmenden Luftstrom angeordnet ist. Es ist klar, dass das Gitterelement 32 nicht unbedingt im oberen Kanalteil 38 des Luftkanals 20 bzw. des L-förmigen Teils 36 angeordnet sein braucht. So wäre es in diesem Zusammenhang auch denkbar, dass das Gitterelement 32 im aufrecht verlaufenden Teil des Luftkanals 20 zwischen dem Heizelement 22 und der Luftausströmöffnung 24 angeordnet ist. Das Gitterelement 32 überdeckt im vorliegenden Ausführungsbeispiel den gesamten Querschnitt des Luftkanals 20 bzw. des L-förmigen Kanalteils 36. Dabei haben die Vielzahl von Durchströmöffnungen 40 einen lichten Querschnitt bzw. eine

-7-

Maschenweite von bevorzugt ca. 2 bis 5 mm. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Gitterelement 20 aus Kunststoff hergestellt; gleichfalls wären auch andere Materialien, insbesondere ein Drahtgeflecht oder dgl. denkbar.

Durch das innerhalb des Luftkanals 20 bzw. des Kanalteils 38 angeordnete Gitterelement 32 wird eine Vergleichmäßigung des durch das Gebläse 18 erzeugten und beim Durchströmen des Heizelementes 20 mit Verwirbelungen beaufschlagten Luftstroms erreicht. Außerdem hat das Gitterelement 32 den Effekt, dass der durchströmende Luftstrom leicht gestaut wird. Im Ergebnis kommt der Luftstrom mit etwas geringerer Geschwindigkeit – als ohne Gitterelement 32 – beim Sitzinsassen an, was sich in Bezug auf dessen Komfortempfinden als besonders vorteilhaft herausgestellt hat. Durch den Luftstau am Gitterelement 32 wird zudem erreicht, dass der Luftstrom etwas länger im Luftkanal 20 und nahe des Heizelements 22 verbleibt. Durch das Heizelement 22 kann somit mehr Wärme auf den Luftstrom übertragen werden. Eine höhere Luftaustrittstemperatur im Bereich der Luftausströmöffnung 24 ist somit die Folge.

In den Figuren 4a und 4b ist in schematischer Vorderansicht eine weitere Ausführungsform des Gitterelementes 32 dargestellt. Während das in den Figuren 3a und 3b dargestellte Gitterelement 32 im Wesentlichen einstückig ausgebildet ist, umfasst das Gitterelement 32' gemäß den Figuren 4a und 4b im Wesentlichen zwei parallel nebeneinander angeordnete Gitter 42, 44, welche sowohl horizontal als auch vertikal gegeneinander verschiebbar sind. Hierzu ist eines der beiden Gitter 42, 44 fest angeordnet, wogegen das andere Gitter 42, 44 in dessen Gitterebene verschiebbar ist. Die Verschiebung in

-8-

horizontaler und vertikaler Richtung ist mit den beiden Pfeilen jeweils symbolhaft angedeutet. In Figur 4a liegen die horizontalen bzw. vertikalen Gitterstäbe 46, 48 des vorderen Gitters 42 in Überdeckung mit den jeweils zugeordneten horizontalen und vertikalen Gitterstäben 50, 52 des hinteren Gitters 44. Mit anderen Worten liegen die Maschen des vorderen Gitters 42 und des hinteren Gitters 44 deckungsgleich übereinander. Die durch die Gitterstäbe 46 - 52 der beiden Gitter 42, 44 gebildeten Durchströmöffnungen 54 haben im Ergebnis einen maximal großen lichten Querschnitt, welcher dem lichten Querschnitt bzw. der Maschenweite von jedem der Gitter 42, 44 entspricht.

In Figur 4b sind die beiden Gitter 42, 44 gegeneinander verschoben dargestellt. Dabei ist das eine Gitter 44 um etwa die Länge des halben lichten Querschnitts einer Durchströmöffnung 54 sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Richtung verschoben. Es ist ersichtlich, dass hierdurch die Vielzahl von Durchströmöffnungen 54 jeweils einen lichten Querschnitt aufweisen, welcher lediglich etwa ein Viertel so groß ist, wie bei der in Figur 4a gezeigten Anordnung der beiden Gitter 42, 44. Zudem ist ersichtlich, dass durch die Verschiebung des einen Gitters 44 gegenüber dem anderen Gitter 42 sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Richtung beliebige lichte Querschnitte der Durchströmöffnungen 54 bzw. Maschenweiten des Gitterelementes 32' erzielt werden können. Im Ergebnis kann hierdurch die Durchströmgeschwindigkeit durch das Gitterelement 32' und die Homogenität bzw. die Temperatur des Luftstroms beeinflusst werden.

Patentansprüche

1. Luftversorgungseinrichtung für einen Kraftwagensitz mit einem druckseitig eines Gebläses (18) angeordneten Luftkanal (20), der wenigstens eine im oberen Bereich des Sitzes vorgesehene Luftausströmöffnung (24) zum Versorgen des Kopf-, Schulter- und Nackenbereiches eines Sitzinsassen mit einem Luftstrom aufweist, wobei zwischen dem Gebläse (18) und der Luftausströmöffnung (24) ein Heizelement (22) in dem Luftkanal (20) angeordnet ist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zwischen der Luftausströmöffnung (24) und dem Heizelement (22) ein Gitterelement (32;32<sup>1</sup>) innerhalb des Luftkanals (20) angeordnet ist.
2. Luftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Gitterelement (32) quer zur Strömungsrichtung des den Luftkanal (20) durchströmenden Luftstroms angeordnet ist.
3. Luftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Gitterelement (32) den gesamten Querschnitt des Luftkanals (20) überdeckt.

-10-

4. Luftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Gitterelement (32) nahe der  
Luftausströmöffnung (24) des Luftkanals (20) angeordnet  
ist.
5. Luftversorgungseinrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Gitterelement (32') eine Vielzahl von  
Durchströmöffnungen (54) umfasst, deren lichter  
Querschnitt veränderbar ist.
6. Luftversorgungseinrichtung nach Anspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Gitterelement (32') wenigstens zwei  
nebeneinander angeordnete Gitter (42, 44) umfasst,  
welche gegeneinander verschiebbar sind.

1/3

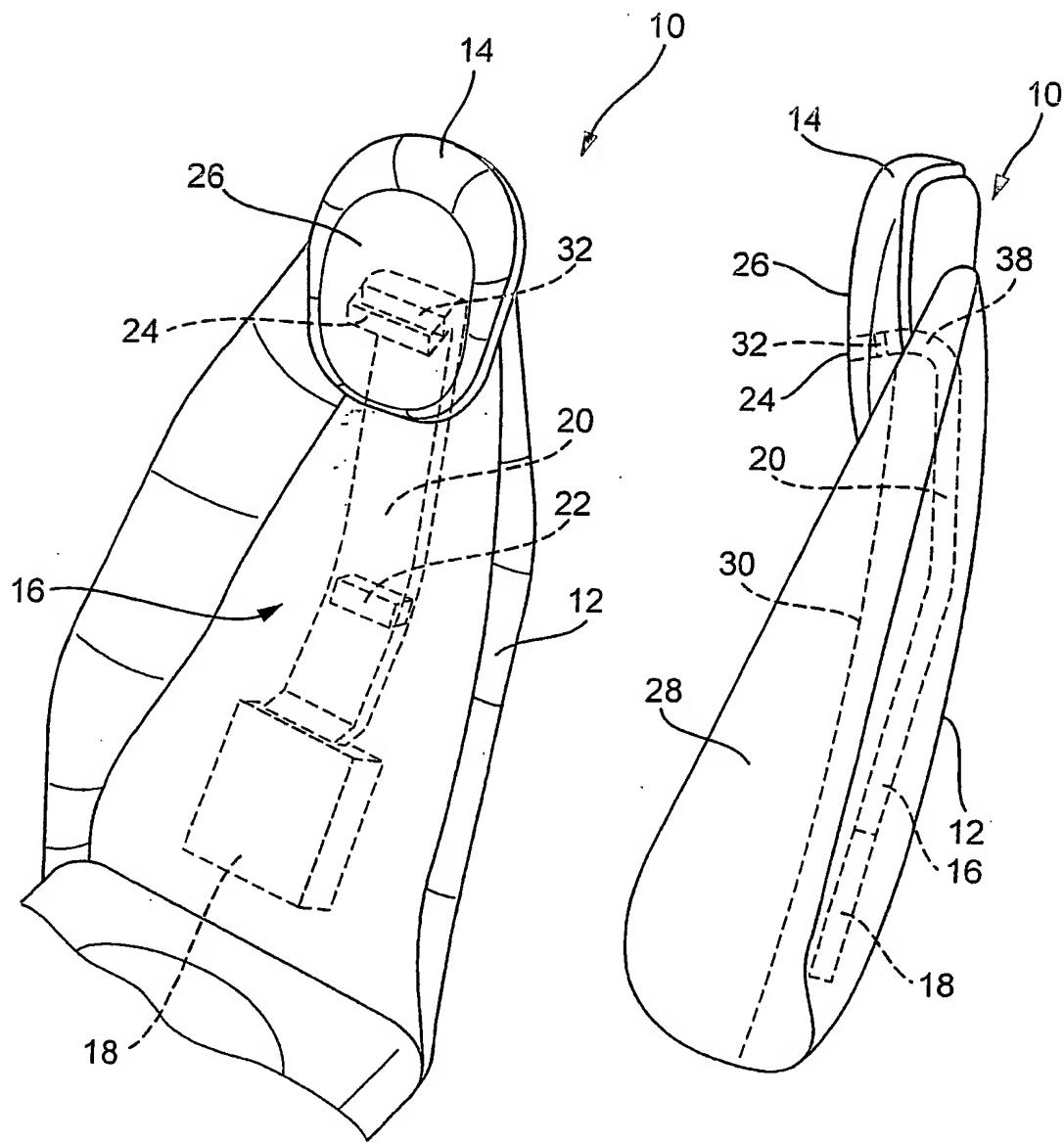


Fig. 1a

Fig. 1b

2/3

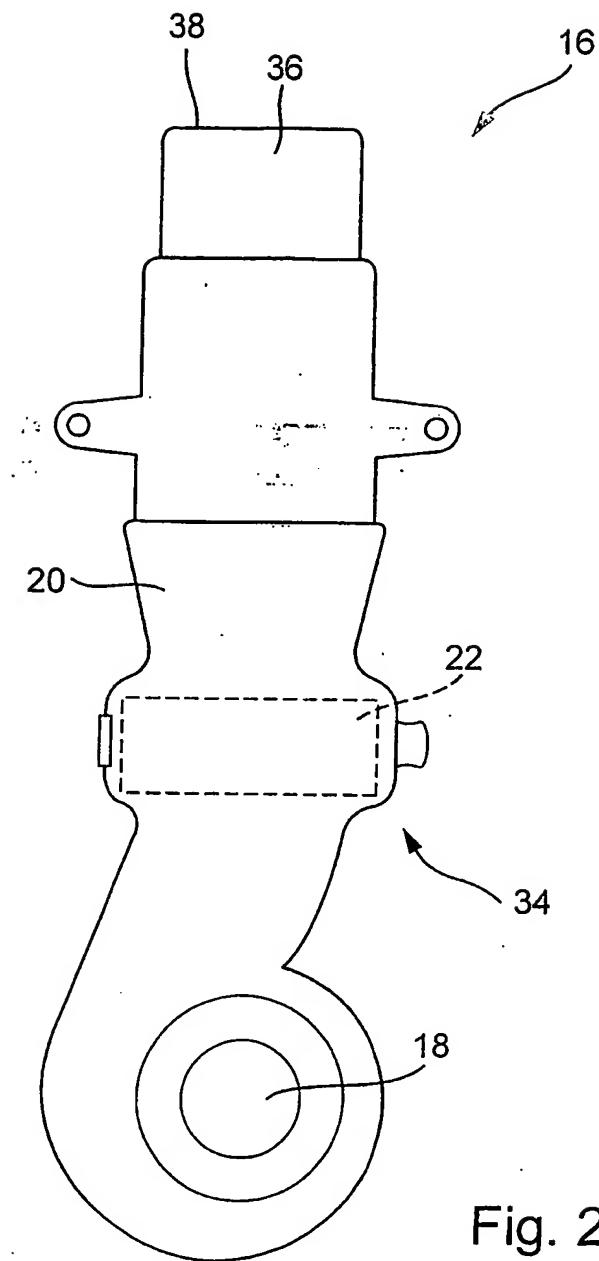


Fig. 2

3/3

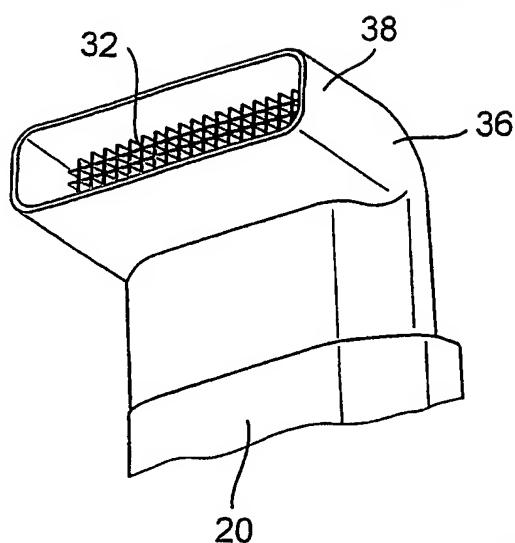


Fig. 3a

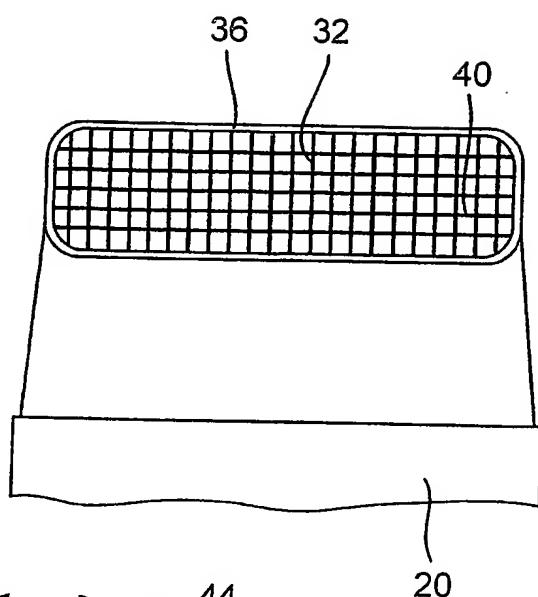


Fig. 3b

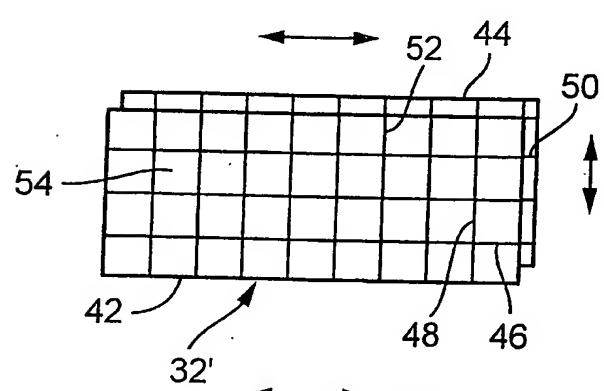


Fig. 4a

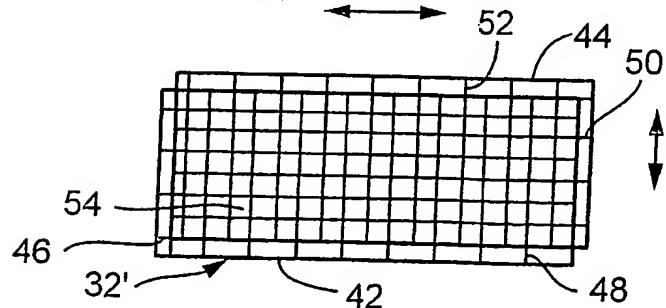


Fig. 4b